

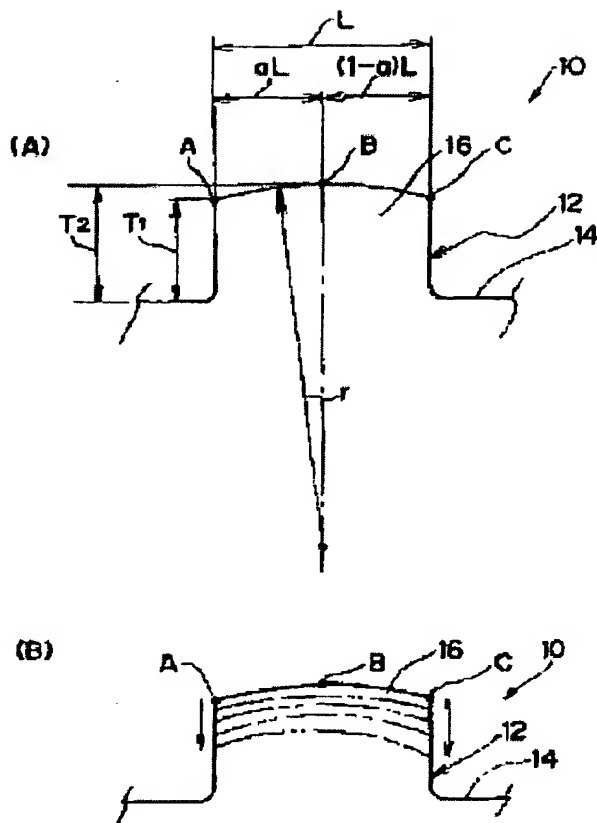
PNEUMATIC TIRE

Patent number: JP6166304
Publication date: 1994-06-14
Inventor: MASAOKA MASARU
Applicant: BRIDGESTONE CORP
Classification:
- international: B60C11/11
- european:
Application number: JP19930091137 19930419
Priority number(s):

Abstract of JP6166304

PURPOSE: To provide a pneumatic tire wherein heel and toe resistant performance is improved more than conventional ones.

CONSTITUTION: The surface of a block 16 is formed arc-like, and a point B, which is most protrudent outward in a tire radial direction, is positioned at a position of 0.5 to 1.0 times of the circumferential length of the block 16 on a line extending from a step-in end A to the side of a kicking end C, and the height T1 of the step-in end A is 0.75 to 0.95 times of the height T2 of the point B from the bottom of a lateral groove 14. Since a position where ground contact pressure in the beginning of wear becomes maximum is the point B of the block 16, the step-in end A of the block 16 whose ground contact pressure is low slides much to the road surface, accelerating the wear of the side of the step-in end A, which makes it possible to decelerate the heel and toe wearing after the beginning of wearing.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 1 6 6 3 0 4

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 6 月 14 日

(51) Int. Cl.

B60C 11/11

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

F 8408-3D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 9 1 1 3 7

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 4 月 19 日

(31) 優先権主張番号 特願平 4 - 2 5 2 9 7 0

(32) 優先日 平 4 (1992) 9 月 22 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 2 7 8

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号

(72) 発明者 正岡 賢

東京都小平市小川東町 3 - 4 - 5 - 2 0 3

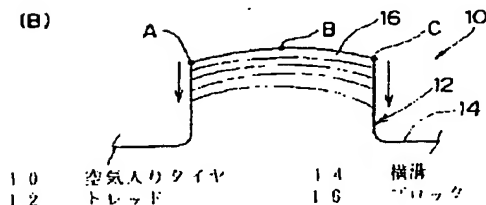
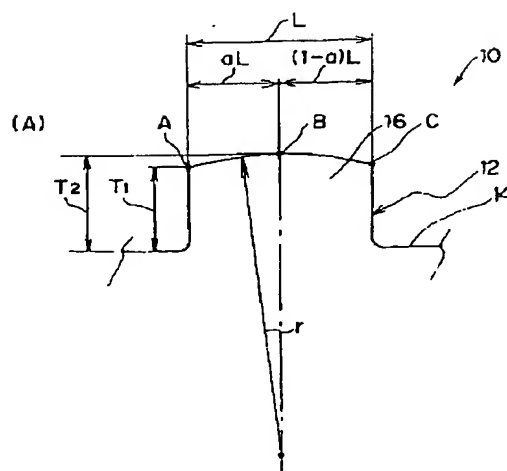
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【目的】 従来よりもさらに耐ヒール・アンド・トゥ性能を向上した空気入りタイヤを提供すること。

【構成】 ブロック 16 の表面の円弧状とし、タイヤ半径方向外側に最も凸となる点 B を、踏込み端 A から蹴り出し端 C 側へブロック 16 の周方向長さ L の 0.5 ~ 1.0 倍の位置とし、横溝 14 の溝底からの点 B の高さ T_2 に対して踏込み端 A の高さ T_1 を T_2 の 0.75 倍から 0.95 倍までの間とする。摩耗初期の接地圧の最大位置はブロック 16 の点 B となっているため、接地圧の低いブロック 16 の踏込み端 A が路面に対して多く滑り、踏込み端 A 側の摩耗の進展速度が大きくなって摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗の進展を遅らせることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タイヤ周方向に延びる複数の主溝と前記主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備え、前記ブロックが半径方向外側に凸形状であると共にトレッド周方向輪郭線の曲率半径がタイヤ外周半径よりも小さくされた空気入りタイヤにおいて、

前記ブロックの仮想トレッド周方向輪郭線の曲率半径を r 、前記ブロックの仮想トレッド周方向長さを L 、タイヤ外周半径を R_1 、タイヤ回転軸から前記横溝の溝底までの距離を R_0 、前記ブロックの踏込み側トレッド周方向端 A と前記ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B との間の前記ブロックの仮想トレッド周方向長

$$X = \frac{(R_1 - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_1^2 - 2R_1 r) \sin^2 \theta} - R_0}{R_1 - R_0}$$

【請求項 2】 前記ブロックの蹴り出し側、かつタイヤ赤道面側をタイヤ半径方向外側に凸としたことを特徴とする請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は空気入りタイヤに係り、特にブロックパターンを有し、ヒール・アンド・トゥ摩擦の抑制効果の高い空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】ブロックパターンを有する空気入りタイヤで、ブロック表面がタイヤ回転軸に直角な断面においてタイヤ外周半径と同一半径の曲率を有する場合、ブロックに蹴り出し端側に摩擦が生じると、それまで同等であった踏込み端部と蹴り出し端との接地圧に不均衡が生じ、踏込み端の接地圧は高く、蹴り出し端の接地圧は低くなる（図 8 参照）。そのため、踏込み端には滑りが生じ難くなり、蹴り出し端には滑りが生じやすくなる。こうして、滑りの発生し易くなった蹴り出し端の摩擦だけが促進されて行き、所謂ヒール・アンド・トゥ摩擦と呼ばれる偏摩擦が発生する。このヒール・アンド・トゥ摩擦が発生すると、外観の悪化のみならずタイヤのグリップ能力が低下する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ヒール・アンド・トゥ摩擦を抑制するには、蹴り出し端側の摩擦を少なく、踏込み端側の摩擦をより多くすれば良いと言える。従来の技術では、蹴り出し端側の摩擦を抑制するのを主目的としているが、蹴り出し端側の摩擦を完全に抑え込めるには至っていないのが現状である。

【0004】これに対し、ブロックの踏込み端側を滑り易い形状にして踏込み端側の摩擦を促進して、ヒール・アンド・トゥ摩擦の発生を遅らせる提案（実開昭 60 - 105208 号公報）がなされているが、場合によっては、偏摩擦がさらに進展するという問題があった。

さを aL （ただし、 $0.5 \leq a \leq 1.0$ ）、 aL/R_1 、を θ （ラジアン）としたときに、

以下の数 1 で示される前記横溝の溝底からの踏込み側トレッド周方向端 A の高さ T_1 と前記横溝の溝底からの点 B の高さ T_2 との比である $X(T_1/T_2)$ の値が $1 - 0.5a$ をとる場合の踏込み側トレッド周方向端 A と点 B を結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、 X の値が $1 - 0.1a$ をとる場合の踏込み側トレッド周方向端 A と点 B とを結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、の間の領域内で、前記ブロックの実際のトレッド表面が滑らかな曲線で形成されたことを特徴とする空気入りタイヤ。

【数 1】

【0005】また、ブロックパターンを有する空気入りタイヤでは、摩擦中期において、特に車両幅方向外側のショルダー側ブロックで、ブロック蹴り出し端の内側（タイヤ赤道面側）から極端なヒール・アンド・トゥ摩擦を進展させる場合がある。

【0006】本発明は上記事実を考慮し、従来よりもさらに耐ヒール・アンド・トゥ性能を向上した空気入りタイヤを提供することが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】発明者は、種々の検討の結果、ブロックのヒール・アンド・トゥ摩擦を効果的に抑制するためには、ブロックの周方向輪郭線の形状、ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点の位置及び高さ及びブロックの踏込み端の高さに最適値があることを発見した。

【0008】請求項 1 に記載の発明は、上記事実を鑑みてなされたものであって、タイヤ周方向に延びる複数の主溝と前記主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備え、前記ブロックが半径方向外側に凸形状であると共にトレッド周方向輪郭線の曲率半径がタイヤ外周半径よりも小さくされた空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの仮想トレッド周方向輪郭線の曲率半径を r 、前記ブロックの仮想トレッド周方向長さを L 、タイヤ外周半径を R_1 、タイヤ回転軸から前記横溝の溝底までの距離を R_0 、前記ブロックの踏込み側トレッド周方向端 A と前記ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B との間の前記ブロックの仮想トレッド周方向長さを aL （ただし、 $0.5 \leq a \leq 1.0$ ）、 aL/R_1 、を θ （ラジアン）としたときに、以下の数 2 で示される前記横溝の溝底からの踏込み側トレッド周方向端 A の高さ T_1 と前記横溝の溝底からの点 B の高さ T_2 との比である $X(T_1/T_2)$ の値が $1 - 0.5a$ をとる場合の踏込み側トレッド周方向端 A と点 B を結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、 X の値が $1 - 0.1$

3

4

aをとる場合の踏込み側トレッド周方向端Aと点Bとを結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、の間の領域内で、前記ブロックの実際のトレッド表面が滑らかな曲線で形成

されたことを特徴としている。

【0009】

【数2】

$$X = \frac{(R_r - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_r^2 - 2R_r r) \sin^2 \theta} - R_s}{R_r - R_s}$$

【0010】なお、上記数2は以下のようにして導かれている。図2に示すように、タイヤ回転軸からブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bとを結ぶ直線をx軸とする。

【0011】トレッド周方向輪郭線（曲率r）は以下の式（1）で表され、タイヤ回転軸とブロックの踏込み側

トレッド周方向端Aとを通る直線は以下の式（2）で表され、両者の交点、即ちブロックの踏込み側トレッド周方向端Aの位置は、式（1）及び式（2）から求めることができ、次に、 T_1 及び T_2 を求め、 T_1 と T_2 との比、即ちXを求めている。

【0012】

$$\{x - (R_r - r)\}^2 + y^2 = r^2 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$y = x \tan \theta \quad \dots \dots \dots (2)$$

（2）式を（1）式に代入して

$$x^2 (1 + \tan^2 \theta) - 2(R_r - r)x + (R_r^2 - 2R_r r) = 0$$

【0013】

【数3】

$$\therefore \frac{x^2}{\cos^2 \theta} - 2(R_r - r)x + (R_r^2 - 2R_r r) = 0$$

【0014】

【数4】

$$\therefore x = \frac{(R_r - r) \pm \sqrt{(R_r - r)^2 - \frac{R_r^2 - 2R_r r}{\cos^2 \theta}}}{\frac{1}{\cos^2 \theta}}$$

$$= (R_r - r) \cos^2 \theta \pm \cos \theta \sqrt{\cos^2 \theta (R_r - r)^2 - (R_r^2 - 2R_r r)}$$

【0015】ここで、

【0017】だから、

【0016】

30 【0018】

【数5】

【数6】

$$OP = \frac{x}{\cos \theta}$$

$$OP = (R_r - r) \cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta (R_r - r)^2 - (R_r^2 - 2R_r r)}$$

$$= (R_r - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_r^2 - 2R_r r) \sin^2 \theta}$$

【0019】また、 $OP = R_s + T_1$ だから、

【数7】

【0020】

$$T_1 = (R_r - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_r^2 - 2R_r r) \sin^2 \theta} - R_s$$

【0021】 $T_2 = R_s - R_s$ だから、

【数8】

【0022】

$$\frac{T_1}{T_2} = X = \frac{(R_r - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_r^2 - 2R_r r) \sin^2 \theta} - R_s}{R_r - R_s}$$

【0023】また、発明者は、種々の検討の結果、特に車両幅方向外側のショルダー側のブロックにおいて、摩擦中期にブロック蹴り出し端の内側（タイヤ赤道面側）から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩擦の発生原因を解明した。

【0024】このヒール・アンド・トゥ摩擦の発生機構を以下に説明する。図9に示すようなブロック100（新品時）は、旋回を含む車両の走行により、先ず、サイドフォースSF入力（矢印C）の激しい蹴り出し端Cの外側（矢印O・U・T方向側）が多く摩擦して図10に示すように摩

耗してなだらかな凸形状を呈し、続いて外側から内側（矢印 I N 方向側）に向かってヒール・アンド・トゥ摩耗が進展し、図 1 1 に示すように摩耗して内側が反った形状を呈し、さらに図 1 2 に示すような内外が沿った形状のヒール・アンド・トゥ摩耗に進展する。

【 0 0 2 5 】ブロック 1 0 0 が図 1 0 に示す状態から図 1 1 に示す状態となる過程において以下のようなことが明らかにされた。

【 0 0 2 6 】図 1 3 に示すように、路面の蹴り出し端 C 側の内側の近傍である点 E と、蹴り出し端 C 側の外側の近傍である点 G と、で接地圧を測定すると、段差寸法 h （1 つのブロック内における路面の高低差）が 0 mm の時（新品時）には、点 E の接地圧と点 G の接地圧とはほぼ同等であるが、 h が 1. 0 ~ 2. 0 mm 程度に至る過程においては、点 E の接地圧は急激に上昇し、点 G の接地圧は下降し、さらに摩耗が進むと、点 G の接地圧は下降を続け、点 E の接地圧は急激に下降する。

【 0 0 2 7 】また、図 1 4 に示すように、路面の蹴り出し端 C に沿った 3 点の周方向接地位置ずれ量に着目した場合、平押時には、ブロック 1 0 0 は周方向及び幅方向へ変形をきたさないが、ブロック 1 0 0 は、図 1 4 に点線で示す路面当接前の状態から、実線に示す路面当接後の状態へと変形をする。

【 0 0 2 8 】ここで、点 E、F、G のタイヤ周方向（矢印 H 方向及び矢印 H 方向とは反対方向）ずれ量 ΔX は、段差寸法 h が 1. 0 mm 未満の時には、零（0 mm）に近い値であるが、段差寸法 h が 1. 0 ~ 2. 0 mm 程度になった場合に、急激に値が大きくなり、その値は、外側よりも内側の方が大きくなる。

【 0 0 2 9 】このことから、ブロック 1 0 0 の摩耗が進み、段差寸法 h が 1. 0 ~ 2. 0 mm 程度になる過程において、ブロック 1 0 0 の路面においては、最もずれ量が多く、しかも接地圧が上昇傾向にある点 E に向けて摩耗が進行する結果となる。

【 0 0 3 0 】請求項 2 に記載の空気入りタイヤは、上記事実を鑑みてなされたものであって、請求項 1 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの蹴り出し側、かつタイヤ赤道面側をタイヤ半径方向外側に凸としたことを特徴としている。

【 0 0 3 1 】

【作用】請求項 1 に記載の本発明の空気入りタイヤによれば、トレッドに形成されたトレッドは、トレッド周方向輪郭線がタイヤ外周半径よりも小さくされた曲率半径を有した滑らかな曲線で形成されており、ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B の位置をブロックの中央（ $a = 0. 5$ のとき）から踏み込み側トレッド周方向端 A とは反対側の端部、即ちブロックの蹴り出し端

（ $a = 1. 0$ のとき）までの間に位置させ、さらに、ブロックの踏み込み側トレッド周方向端 A の位置を適正な高さとしている。このため、新品時及び摩耗初期の接地圧

の最大位置はブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B となり、空気入りタイヤが走行すると、接地圧の低い部位、即ち、踏み込み側トレッド周方向端 A はブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B よりも路面に対して多く滑ることとなり、ブロックの踏み込み側トレッド周方向端 A 側の摩耗の進展速度が大きくなり、摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗の進展を効果的に遅らせることができる。

【 0 0 3 2 】なお、 X の値が（1 - 0. 1 a ）を越えると、従来の空気入りタイヤのブロック（タイヤ外周半径と、ブロックの表面の曲率とが同一のもの）と同等になってしまうため効果がなく、 X の値が（1 - 0. 5 a ）未満の場合には、蹴り出し端 C 側が極端に低い接地圧になるために滑り易くなり、初期から極端なヒール・アンド・トゥ摩耗を進展させる。

【 0 0 3 3 】また、請求項 2 に記載の空気入りタイヤでは、ブロックの蹴り出し側、かつタイヤ赤道面側がタイヤ半径方向外側に凸となっているため、摩耗中期において、特に車両幅方向外側のショルダー側ブロックにおける、ブロック蹴り出し端の内側（タイヤ赤道面側）から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗までの進展速度を遅らせることができる。

【 0 0 3 4 】

【実施例】

【第 1 実施例】本発明の第 1 実施例を図 1（A）、図 1（B）乃至図 3 にしたがって説明する。

【 0 0 3 5 】図 1（A）に示すように、空気入りタイヤ 1 0 のトレッド 1 2 は、複数の周方向主溝（図示せず）及び横溝 1 4 とによって区画されるブロック 1 6 を複数個備え、所謂ブロックパターンを形成している。なお、タイヤの内部構造は一般的な構造であるため内部構造についての詳細は省略する。

【 0 0 3 6 】図 2 に示すように、空気入りタイヤ 1 0 のブロック 1 6 は、新品時において、タイヤ外周半径を R 、横溝 1 4 の溝底のタイヤ周回り方向の半径を R_1 、ブロック 1 6 のタイヤ回転軸に直角な断面におけるブロック 1 6 の仮想トレッド周方向輪郭線の曲率半径を r （タイヤ外周半径 R よりも小）、ブロック 1 6 のタイヤ周方向長さを L 、タイヤ回転中心から見たブロック 1 6 の踏み込み側トレッド周方向端 A（以後、踏み込み端 A という）とブロック 1 6 が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B とを挟む角度を θ （ $a L / R$ 、 a は単位ラジアン、 a はブロック 1 6 のタイヤ周方向長さ L を 1 としたときの、踏み込み端 A から点 B までの割合を示す。但し $0. 5 \leq a \leq 1. 0$ ）としたときに、以下の数 9 で示される横溝 1 4 の溝底からの踏み込み端 A の高さ T_1 と横溝 1 4 の溝底からの点 B の高さ T_2 との比である X （ T_1 / T_2 ）の値が $1 - 0. 5 a$ をとる場合の踏み込み端 A と点 B とを結ぶ円弧（曲率半径 r_{a1} ）と、 X の値が $1 - 0. 1 a$ をとる場合の踏み込み端 A と点 B とを結ぶ円弧

(曲率半径 $r_{...}$) と、の間の領域 (図 2 斜線部分) 内で、ブロック 16 の実際のトレッド表面 (踏面) がタイヤ半径方向外方に凸となる滑らかな曲線で形成されている。

$$X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_s}{R_T - R_s}$$

【0038】 a の値は、 $0.5 \leq a \leq 1.0$ であるため、例えば、 $a = 0.5$ のとき数 9 の X は 0.75 から 0.95 までの間の値をとり、図中の T_i の寸法を 1 とすると T_i は、 0.75 ($T_i \text{ min}$) から 0.95 ($T_i \text{ max}$) までの間の寸法となる。なお、本実施例では、

ブロック 16 の点 B がブロック 16 の周方向中央部に位置しており、ブロック表面 (踏面) がタイヤ半径方向外方に凸となる単一円弧で形成されている (図 1 (A) 参照)。

【0039】 次に本実施例の作用を説明する。本実施例の空気入りタイヤ 10 では、ブロック 16 が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B がブロック 16 の周方向中央部に位置しているため、新品時及び摩耗初期の接地圧の最大位置はブロック 16 の周方向中央部となっている (図 3 参照)。したがって、空気入りタイヤ 10 が走行すると、接地圧の低い部位、即ち、ブロック 16 の踏込み端 A はブロック 16 の周方向中央部よりも路面に対して多く滑ることとなる。即ち、ブロック 16 の踏込み端 A 側の摩耗の進展速度を大きくすることにより、摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗の進展を遅らせることができる (図 1 (B) 参照)。

【0040】 なお、 X の値が 0.95 を越えると、従来の空気入りタイヤのブロック (タイヤ外周半径と、ブロックの表面の曲率とが同一のもの) と同等になってしまうため効果がなく、 X の値が 0.75 未満の場合には、蹴り出し端 C 側の内側に低接地圧になるため滑り易くなり、初期から極端なヒール・アンド・トゥ摩耗が進展する。

【0041】 【第 2 実施例】 本発明の第 2 実施例を図 4 (A)、(B) 及び図 5 にしたがって説明する。なお、本実施例は第 1 実施例の変形例であり、第 1 実施例と同一構成に関しては同一符号を付し、その説明は省略する。

【0042】 図 4 (A) に示すように、本実施例の空気入りタイヤ 10 は、前記第 1 実施例とは異なって、ブロック 16 が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B がブロック 16 の蹴り出し端 C と一致している。すなわち、 $a = 1.0$ なので、 T_i は 0.5 ($T_i \text{ min}$) から 0.9 ($T_i \text{ max}$) までの間の寸法となる。なお、その他の構成は第 1 実施例と同様である。

【0043】 本実施例の空気入りタイヤ 10 では、ブロック 16 が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B がブロック 16 の蹴り出し端 C と一致しているため、新品時及び摩耗初期の接地圧の最大位置は蹴り出し端 C となっ

る。

【0037】

【数 9】

ている (図 5 参照)。したがって、空気入りタイヤ 10 が走行すると、接地圧の低い部位、即ち、ブロック 16 内では、蹴り出し端 C が路面に対して最も滑りが少なく、踏込み端 A が路面に対して最も滑ることとなる。したがって、摩耗初期においては、踏込み端 A の摩耗の進展速度を第 1 実施例よりもさらに大きくなり、蹴り出し端 C 側のゴムの容量が踏込み端 A 側のゴム容量に比較して大きくなるため、摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗を前記第 1 実施例よりもさらに遅らせることができる。

【0044】 【第 3 実施例】 本発明の第 3 実施例を図 15 にしたがって説明する。なお、本実施例は第 1 実施例の変形例であり、第 1 実施例と同一構成に関しては同一符号を付し、その説明は省略する。

【0045】 図 15 に示すように、本実施例の空気入りタイヤ 10 は、ブロック 16 を平面視した時に、ブロック 16 が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B の連続部分、即ち、峰部分 B B が直線状であり、かつタイヤ周方向 (矢印 H 方向及び矢印 H 方向とは反対方向) に対して傾斜しているものである。

【0046】 ここで、峰部分 B B は、長手方向一方がブロック 16 の蹴り出し端 C 側の内側 (矢印 I N 側) に位置していることが好ましい。

【0047】 本実施例では、峰部分 B B は、長手方向一方が蹴り出し端 C 側の内側に位置しており、他方が周方向中央部の外側 (矢印 O U T 側) に位置している。

【0048】 本実施例の空気入りタイヤ 10 では、ブロック 16 の蹴り出し端 C 側において、内側が外側よりも凸となるため、摩耗中期に、特にショルダー側のブロック 16 の蹴り出し端 C の内側から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗までの進展速度を遅らせることができる。

【0049】 また、峰部分 B B は直線状に延びていても良く、例えば、図 16 に示すように曲線状に延びていても良い。

【0050】 【試験例 1】 本発明に係る空気入りタイヤと比較例に係る空気入りタイヤとを試作し、実車にて摩耗試験を行った。

【0051】 ブロック 16 の周方向中央部にブロック 16 が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点 B を有する空気入りタイヤ (タイヤサイズ 11 R 22.5、内圧 8.5 kg/cm²) を表 1 に記載の寸法で 6 種試作し、2 D 4 の実車の前輪に装着し、20000 km 走行後のヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したブロックのゴムの体

積を指数表示にて図6のグラフに示す。なお、数値は小さいほど良好なことを示し、 $X=1$ の空気入りタイヤの消失ゴム量を100としている。

【0052】また、ブロック16の蹴り出し端Cにブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bを有する空気入りタイヤ（タイヤサイズ11R22.5、内圧8.5 kg/cm²）を表2に記載の寸法で4種試作し、2

D4の実車の前輪に装着し、20000km走行後のヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したブロックのゴムの体積を指数表示にて図7のグラフに示す。なお、数値は小さいほど良好なことを示し、比較例1（ $X=1$ ）の空気入りタイヤの消失ゴム量を100としている。

【0053】

【表1】

	R_T (mm)	R_B (mm)	r	θ (rad)	L (mm)	X
比較例3	530	515	530	0.047	50	1.00
実施例3	↑	↑	150	0.047	50	0.90
実施例4	↑	↑	75	0.047	50	0.76
比較例4	↑	↑	50	0.047	50	0.60
比較例5	↑	↑	150	0.024	25	0.98
実施例5	↑	↑	150	0.066	70	0.80

【0054】

【表2】

	R_T (mm)	R_B (mm)	r	θ (rad)	L (mm)	X
比較例1	530	515	530	0.094	50	1.00
実施例1	↑	↑	300	0.094	50	0.88
実施例2	↑	↑	200	0.094	50	0.74
比較例2	↑	↑	100	0.094	50	0.45

【0055】図6及び図7に示す試験結果のグラフからも本発明の適用された空気入りタイヤは、ヒール・アンド・トゥ摩耗の抑制効果が高いことは明らかである。

【0056】〔試験例2〕また、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤ、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜していないブロックを有する空気入りタイヤ1種及び従来例に係るブロックを有する空気入りタイヤ1種を用意し、各試験タイヤ（全てタイヤサイズ11R22.5、内圧8.5 kg/cm²）を2D4の実車の前輪に装着して摩耗試験を行った。

【0057】なお、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤは、前述した第3実施例の空気入りタイヤであり、ブロックの寸法は、周方向寸法 L が45mm、幅方向寸法 W が35mm、峰部分BBの曲率半径 r がトレッド端寄り90mm、タイヤ赤道面側で92mmである（図15参照）。

【0058】一方、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜していないブロックを有する空気入りタイヤのブロックは、峰部分BBがタイヤ周方向中央部でタイヤ幅方向に延びているものであり、周方向寸法 L が45mm、幅方向

寸法 W が35mm、峰部分BBの曲率半径 r がトレッド端寄り90mm、タイヤ赤道面側で92mmである。

【0059】また、従来例に係るブロックを有する空気入りタイヤのブロックは、周方向寸法 L が45mm、幅方向寸法 W が35mm、踏面の曲率半径（曲率中心はタイヤ軸芯）がタイヤ半径である。

【0060】なお、何れのタイヤも、ブロックを区画する溝（図示せず）の溝深さが15mmである。

【0061】以下の表3に、各試験タイヤの10000km走行後及び30000km走行後のヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したゴム（図17（A）、タイヤ周方向に沿った断面における斜線部分S）の面積（mm²）を実測値で示す。なお、測定部位は、図17

（B）に示すように、ブロックの内側のタイヤ幅方向端部からブロックの内側へ5mmの位置（図17（B）、一点鎖線IN）と、ブロックの外側のタイヤ幅方向端部からブロックの内側へ5mmの位置（図17（B）、一点鎖線OUT）と、の2ヶ所である。

【0062】

【表3】

走行距離	従来タイヤ		峰部分傾斜無し タイヤ		峰部分傾斜 タイヤ	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
1 0 0 0 0 km	3 9	6 0	3 6	5 1	1 8	4 9
3 0 0 0 0 km	1 2 3	9 8	9 2	8 2	4 5	7 1

【0063】上記表3の試験結果から、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤは、3万km走行時でも、ブロックの蹴り出し端の内側（IN側）のヒール・アンド・トゥ摩耗の進展が小さく、その効果によって内側（IN側）及び外側（OUT側）の進展量も小さく、効果があることは明らかである。

【0064】峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤは、特に、トラック、バス等の重荷重車両に装着することが好適である。

【0065】なお、ブロック16のタイヤ周方向中央部にブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bがある場合、タイヤ回転方向を考慮する必要がない。また、方向性パターンを有する空気入りタイヤの場合では、ブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bを蹴り出し端C側へずらすことにより、より効果的にヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することでき、点Bを蹴り出し端Cに一致させることにより最大の効果を発揮させることができる。

【0066】また、前記実施例では、ブロック16の表面形状を単一の曲率で構成したが、本発明はこれに限らず、タイヤ半径方向外側へ凸となる滑らかな曲線であれば曲線の形状は問わない。

【0067】また、実施例では、トレッド全体にわたって本発明のブロックを形成したが、ヒール・アンド・トゥ摩耗はトレッドのタイヤ幅方向端部におけるブロックに生じ易い為、この部分に形成しておけば上記偏摩耗抑制効果が十分ある。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の空気入りタイヤは上記構成としたので、従来よりもさらに耐ヒール・アンド・トゥ性能が向上されるという優れた効果を有する。

【0069】また、請求項2に記載の空気入りタイヤは上記構成としたので、摩耗中期において、特に車両幅方向外側のショルダー側ブロックにおけるブロック蹴り出し端の内側から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗までの進展速度を遅らせることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は本発明の第1実施例に係る空気入りタイヤのブロックのタイヤ軸線に直角な断面図であり、

（B）は（A）に示すブロックの摩耗の進展状況を示すタイヤ軸線に直角なブロックの断面図である。

【図2】本発明に係る空気入りタイヤの諸寸法を示すタイヤ軸線に直角な断面図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る空気入りタイヤのブロックの接地圧の変化を示すグラフである。

【図4】（A）は本発明の第2実施例に係る空気入りタイヤのブロックのタイヤ軸線に直角な断面図であり、

（B）は（A）に示すブロックの摩耗の進展状況を示すタイヤ軸線に直角なブロックの断面図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る空気入りタイヤのブロックの接地圧の変化を示すグラフである。

【図6】ブロックの周方向中央部にブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点を有する本発明の第1実施例に係る空気入りタイヤと比較例に係る空気入りタイヤとの摩耗量の比較を示すグラフである。

【図7】ブロックの蹴り出し端にブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点を有する本発明の第2実施例に係る空気入りタイヤと比較例に係る空気入りタイヤとの摩耗量の比較を示すグラフである。

【図8】従来例に係る空気入りタイヤのブロックの接地圧の変化を示すグラフである。

【図9】新品時のブロックを示す斜視図である。

【図10】摩耗初期のブロックを示す斜視図である。

【図11】摩耗中期のブロックを示す斜視図である。

【図12】摩耗後期のブロックを示す斜視図である。

【図13】接地圧の測定点を示すブロックの斜視図である。

【図14】接地時の変形を示すブロックの平面図である。

【図15】本発明の第3実施例に係る空気入りタイヤのブロックの平面図である。

【図16】本発明の他の実施例に係る空気入りタイヤのブロックの平面図である。

【図17】（A）は、摩耗部分を示すブロックの側面図であり、（B）は摩耗寸法の測定位置を示すブロックの平面図である。

【符号の説明】

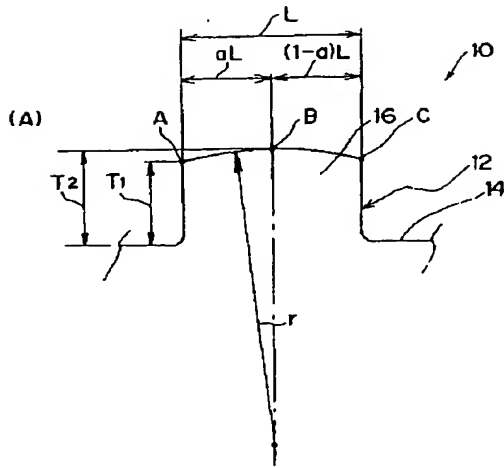
10 空気入りタイヤ

12 トレッド

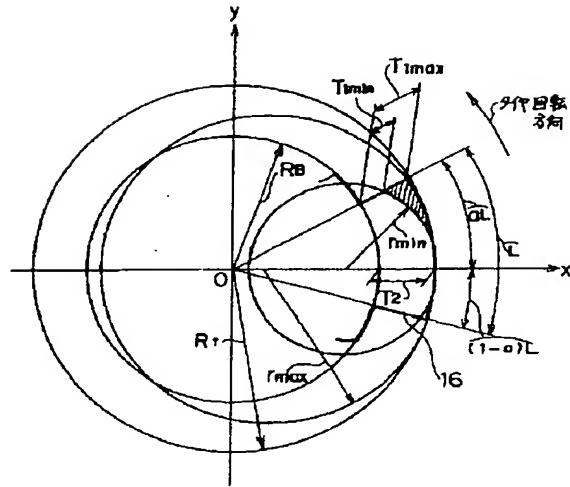
14 横溝

16 ブロック

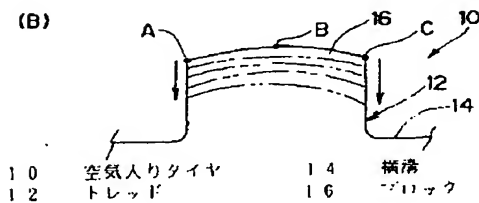
【図1】



【図2】



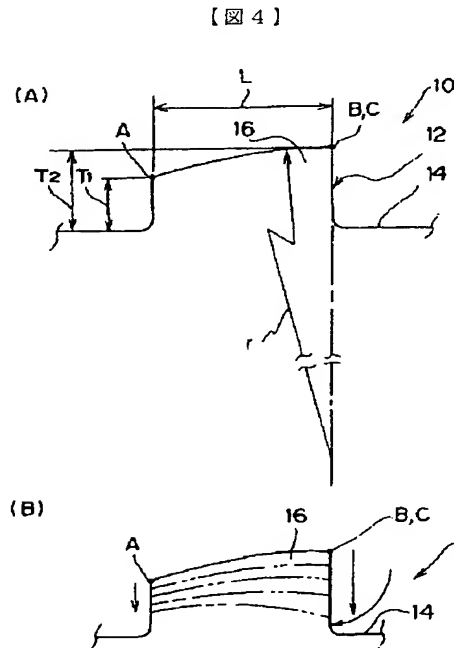
【図3】



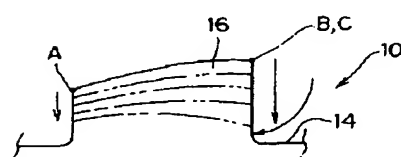
10 空気入りタイヤ
12 トレッド

14 横溝
16 ブロック

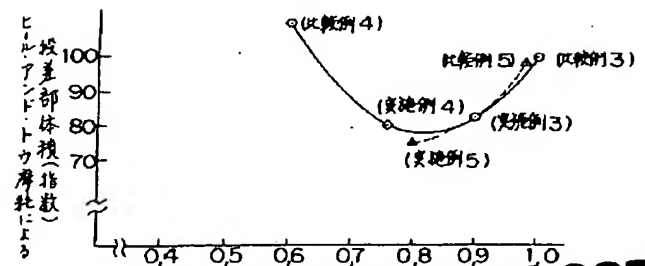
【図4】



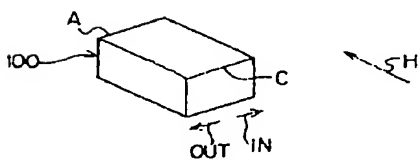
【図5】



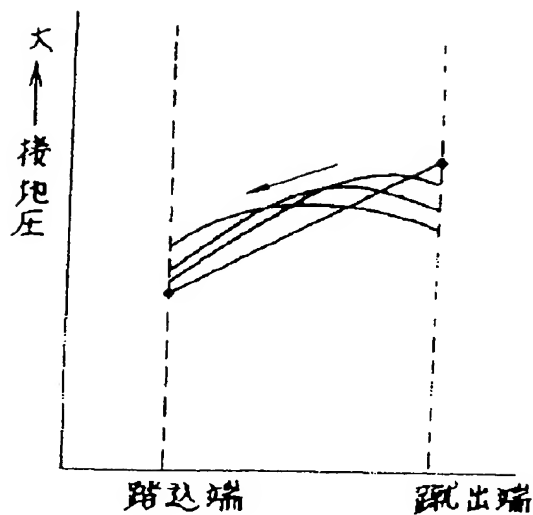
【図6】



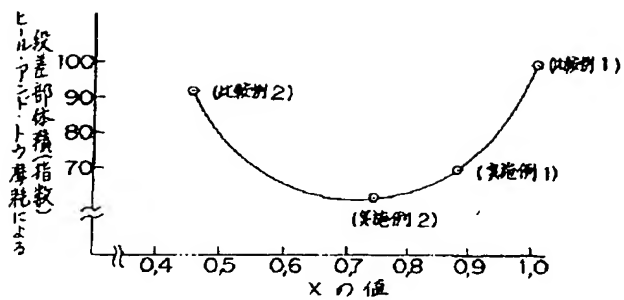
【図9】



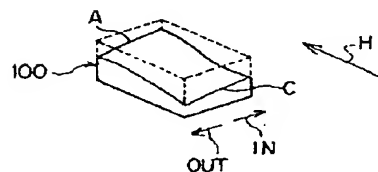
【図 5】



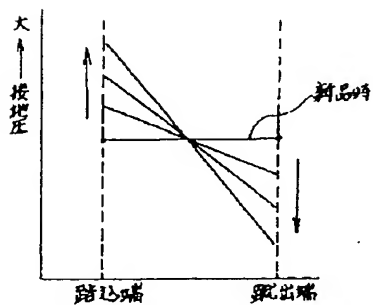
【図 7】



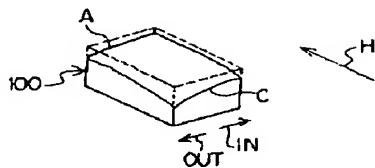
【図 11】



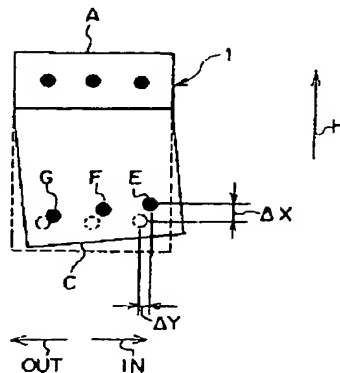
【図 8】



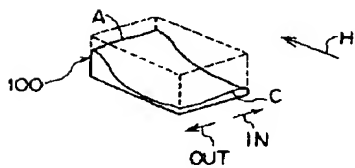
【図 10】



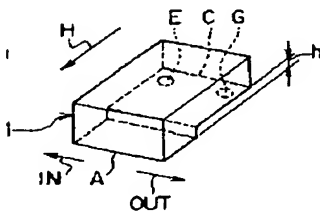
【図 14】



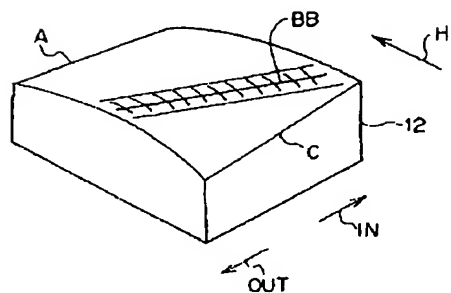
【図 12】



【図 13】

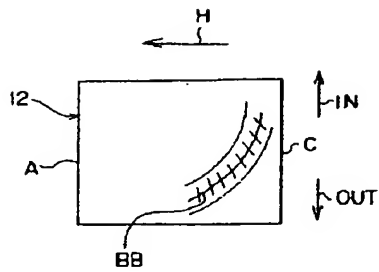


【図 15】

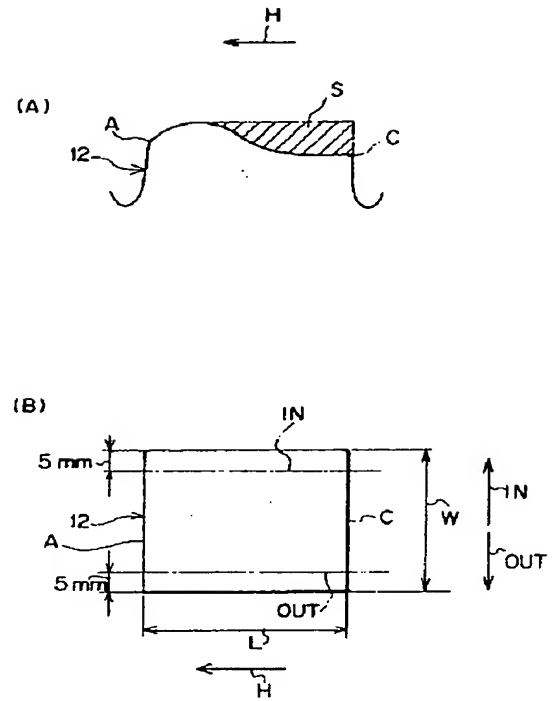


BEST AVAILABLE COPY

【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



BEST AVAILABLE COPY